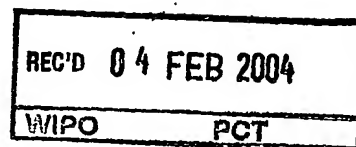




# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE



Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 19 NOV. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS  
CONFORMÉMENT À LA  
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersbourg  
75800 PARIS codex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr



# BREVET D'INVENTION

26bis, rue de Saint-Petersbourg  
75800 Paris Cédex 08  
Téléphone: 01 53.04.53.04 Télécopie: 01.42.94.86.54

Code de la propriété intellectuelle-livre VI

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

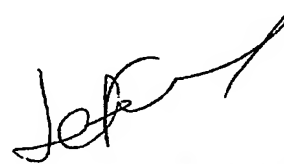
DATE DE REMISE DES PIÈCES - 3 DEC. 2002 N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL 0215187 DÉPARTEMENT DE DÉPÔT 06-INPI. Sophia Antipolis DATE DE DÉPÔT  03 DEC. 2002	Jean louis HAUTIER C/OFFICE MEDITERRANEEN DE BREVETS D'INVENTION ET DE MARQUES CABINET HAUTIER 24 rue Masséna 06000 NICE France
Vos références pour ce dossier: XEOLE	

<b>1 NATURE DE LA DEMANDE</b>	
Demande de brevet	
<b>2 TITRE DE L'INVENTION</b>	
Module, système et procédé de traitement de signaux numériques	
<b>3 DECLARATION DE PRIORITE OU REQUETE DU BENEFICE DE LA DATE DE DEPOT D'UNE DEMANDE ANTERIEURE FRANCAISE</b>	Pays ou organisation      Date      N°
<b>4-1 DEMANDEUR</b>	
Nom Prénom Rue Code postal et ville Pays Nationalité N° de téléphone N° de télécopie Courrier électronique	GUENEBAUD Philippe Le Mazon 1822 chemin de la Clare 83270 SAINT CYR SUR MER France France 04 93 87 71 39 04 93 88 16 17 HAUTIER@COMPUSERVE.COM

<b>5A MANDATAIRE</b>				
Nom	HAUTIER			
Prénom	Jean louis			
Qualité	CPI: 92-1111			
Rue	C/OFFICE MEDITERRANEEN DE BREVETS D'INVENTION ET DE MARQUES CABINET HAUTIER 24 rue Masséna 06000 NICE			
Code postal et ville	04 93 87 71 39			
N° de téléphone	04 93 88 16 17			
N° de télécopie	HAUTIER@COMPUSERVE.COM			
Courrier électronique				
<b>6 DOCUMENTS ET FICHIERS JOINTS</b>	Fichier électronique	Pages	Détails	
Désignation d'inventeurs	guenebaud - xeole.doc	16		
Description	guenebaud - xeole.doc	4	24	
Revendications		11	11 fig., 3 ex.	
Dessins	guenebaud - xeole.doc	1		
Abrégé		1	fig. 3; 3 ex.	
Figure d'abrégé				
Listage de séquences				
Rapport de recherche			4795984	
Chèque				
<b>7 RAPPORT DE RECHERCHE</b>				
Etablissement immédiat				
<b>8 REDEVANCES JOINTES</b>	Devise	Taux	Quantité	Montant à payer
062 Dépôt	EURO	35.00	1.00	35.00
063 Rapport de recherche (R.R.)	EURO	320.00	1.00	320.00
068 Revendication à partir de la 11ème	EURO	15.00	14.00	210.00
Total à acquitter	EURO			565.00
<b>9 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b>				

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

**I.N.P.I.**  
249, rue Fernand Léger  
Sophia Antipolis  
06560 VALBONNE



**B. LEFEUVRE**

La présente invention concerne un module de traitement de signaux numériques ainsi qu'un système et un procédé de réception et de traitement de signaux numériques.

L'invention trouvera particulièrement son application dans le domaine de la télévision numérique en particulier pour la réception et le traitement de flux de transport de données numériques supportant des signaux numériques de diffusion de programmes audiovisuels, comprenant généralement une partie audio et une partie vidéo.

La télévision numérique a connu un grand essor ces dernières années que ce soit par diffusion satellitaire que par réseau terrestre et en particulier par câble. Les programmes de télévision sont acheminés vers le téléspectateur par l'intermédiaire de flux de transport numériques, consistant généralement en des flux multiplexés intégrant une pluralité de programmes.

En outre, les données contenues dans les flux de transport numérique sont généralement embrouillées pour éviter le piratage dans le cas de télévision payante.

Outre le traitement d'embrouillage, les données subissent également généralement un encodage dans un format de compression prédéterminé tel le format MPEG2 (Moving Picture Experts Group) ou MPEG 4 et MP3 (dans le domaine audio).

La compression des données dans de tels formats est généralement nécessitée par une volonté de réduction des coûts (en limitant la bande passante dans les opérations de transmission) ou encore par la limitation des capacités de stockage.

Les flux de transport de données numériques sont reçus chez l'utilisateur par l'intermédiaire d'un dispositif généralement appelé décodeur ou set top box assurant la réception, le désembrouillage éventuel, le décodage audio et vidéo et l'adaptation des signaux en vue de leur exploitation (en particulier adaptation au format PAL/SECAM et conversion numérique analogique pour un affichage sur téléviseur).

Généralement, l'opération de désembrouillage s'effectue au moyen de moyens d'autorisation conférés à l'utilisateur moyennant finance. Ces moyens d'autorisation sont par exemple supportés par l'intermédiaire d'une carte à puce

apte à coopérer avec une interface carte à puce intégrée dans le set top box de façon à délivrer des clés d'autorisation aptes à être mises en œuvre par l'algorithme de désembrouillage implémenté dans le set top box.

Selon le cas le plus courant actuellement, le set top box comprend des  
5 moyens de désembrouillage communs pour différents types d'opérateurs de télévision.

Ce système, communément appelé désembrouilleur DVB, permet aux opérateurs de proposer leurs services par l'intermédiaire de décodeurs ou set top box uniformisés un terme de sécurité. Cette technologie est particulièrement  
10 mise en œuvre dans le cadre de la norme DVB (Digital Video Broadcasting).

Un inconvénient de cette technologie de désembrouilleur commun est que les moyens d'autorisation contenus sur la carte à puce, moins résistants, représentent alors une attaque facile pour les pirates éventuels. Si l'attaque des moyens d'autorisation est réussie par les pirates il s'avère nécessaire de  
15 remplacer les cartes à puce en grand nombre et ce, sans assurance que la sécurité nouvellement obtenue tiendra longtemps.

On constate actuellement que le remplacement de cartes à puce ne résiste à un nouveau piratage que quelques mois. Il n'est par ailleurs pas possible de changer les set top box en cas de piratage, car cela représente une  
20 opération logistique extrêmement coûteuse et qui devrait être généralisée à tous les set top box compte tenu du principe de l'interface commune utilisée.

De plus, la technologie de compression utilisée pour l'émission numérique (MPEG2), commune à tous les décodeurs de réception est réalisée en dur (composants hardware) et une évolution vers les nouvelles technologies  
25 de décompression plus performantes (MPEG4, H264, etc...) s'avère impossible, sauf en changeant les décodeurs.

On connaît également d'autres types de set top box utilisables pour la norme DVB-CI (pour common interface) et utilisant un module d'accès conditionnel. Dans ce cadre, le document WO-A-0174075 présente un système  
30 comportant un bloc portable d'accès conditionnel du type interface carte à puce amovible. Ce bloc d'accès conditionnel peut coopérer avec un récepteur intelligent du type set top box. Le récepteur intelligent est adapté pour recevoir

différents types d'interface cartes à puce amovibles distinctes suivant les opérateurs de contenu (tel des opérateurs de système de diffusion numérique).

Une carte à puce est fournie par chaque opérateur et est apte à être insérée par l'utilisateur dans l'interface carte à puce amovible correspondante.

5 Une clé d'embrouillage fournie par l'opérateur du système de diffusion numérique est utilisée dans la carte à puce pour exécuter un algorithme de désembrouillage des données audio et vidéo embrouillées reçues par le récepteur intelligent. L'interface carte à puce amovible permet l'interchangeabilité des blocs d'accès conditionnels suivant l'algorithme de désembrouillage spécifique à l'opérateur de système de diffusion numérique.

10 En conséquence, le même récepteur intelligent peut être utilisé par différents opérateurs de diffusion numérique utilisant des clés de cryptage différentes et des algorithmes de cryptage distincts.

Un inconvénient de ces dispositifs est qu'un flux clair compressé dans un format de compression (par exemple MPEG2) est accessible au niveau des bornes de connexion de l'interface carte à puce. Il s'agit généralement d'une interface du type PCMCIA de connectique fortement répandue. Au niveau de cette connexion dont le débit est très bas (quelques Mbit/s) il apparaît possible de pirater et d'enregistrer le flux compressé désembrouillé issu du connecteur.

20 Un autre inconvénient de ces systèmes est qu'ils ne permettent pas l'implantation de services interactifs, c'est-à-dire permettant la remontée d'informations depuis le dispositif de l'utilisateur vers le serveur de l'opérateur de diffusion numérique. En effet, les modules d'accès conditionnels ou encore blocs d'accès conditionnels ne sont pas capables de recevoir un moteur d'interactivité complet. Ils ne présentent pas suffisamment de puissance et de mémoire à cet effet, et surtout l'interface de communication (« Command Interface ») n'autorise pas un débit compatible avec un véritable service interactif. La norme DVB-CI n'avait pas prévu cette fonctionnalité.

25 Les techniques connues jusqu'à présent présentent donc de nombreux inconvénients liés à leurs faiblesses intrinsèques au regard du piratage et également au défaut de souplesse de leur utilisation. Il existe donc un besoin relatif à un système apportant une solution à ces différents inconvénients.

A cet effet, la présente invention présente un système qui a l'avantage de déporter de manière amovible et remplaçable la majorité ou l'intégralité des fonctions essentielles du système de réception et de traitement.

En particulier, le décodage depuis un format de compression prédéterminé est effectué au sein du module extérieur de façon à déporter l'intelligence du système vers le module plutôt que de le préserver dans le set top box.

Un avantage de l'invention est que le module est remplaçable et personnalisable par l'opérateur. Sa résistance au piratage est donc bien supérieure. Il assure en outre une plus grande souplesse pour les opérateurs de diffusion de programmes télévisuels car il peut être modifié ou remplacé en cas de piratage.

Le set top box utilisé selon la présente invention a l'avantage de devenir vraiment universel quelque soit le mode de désembrouillage ou d'embrouillage réalisé et le type de format de compression à coder et décoder. Cette universalité est cependant effectuée sans pénaliser la sécurisation de l'ensemble du système, bien au contraire.

D'autres et buts et avantages apparaîtront au cours de la description qui suit d'un mode préféré de réalisation de l'invention.

La présente invention concerne un module de traitement de signaux numériques apte à être relié à un hôte de réception d'au moins un flux de transport entrant de données numériques encodées dans un format de compression prédéterminé. Il comporte des moyens de décodage de signaux numériques contenus dans le flux de transport entrant.

Ce module pourra se présenter suivant les variantes énoncées ci-après :

- Il comporte des moyens de désembrouillage de signaux numériques embrouillés contenus dans le flux de transport entrant,
- Il comporte des moyens d'autorisation de décryptage,
- Il comporte des moyens de démultiplexage et de filtrage préalables du flux de transport entrant,
- Il comporte des moyens d'encodage de signaux numériques dans au moins un autre format de compression, pour effectuer un transcodage,

- Il comporte des moyens de stockage temporaire ou permanent des signaux numériques,
- Il comporte des moyens de pilotage de son interface avec l'hôte,
- Le flux de transport entrant est un flux de transport de données numériques de programmes audiovisuels.

L'invention concerne également un système de réception et de traitement de signaux numériques comprenant un hôte de réception d'au moins un flux de transport de données numériques encodées dans un format de compression prédéterminé et un module de traitement apte à être relié à l'hôte.

10 Ce système sera, dans des modes préférés de réalisation tel que :

- L'hôte comporte une interface de liaison avec le module de traitement, ladite interface comportant une entrée de signal issue d'une partie de réception de l'hôte et une sortie de signal vers une partie d'adaptation de signal pour l'affichage de l'hôte,
- L'interface est pilotée par le module de traitement,
- Il comporte au moins un module de traitement supplémentaire apte à être relié à l'hôte par l'interface,
- Il comporte une unité de stockage de données numériques,
- L'unité de stockage est apte à être reliée à l'hôte par l'interface de liaison,
- Le module de traitement comporte des moyens de cryptage local de données en vue de leur stockage sur l'unité de stockage,
- Il comporte un convertisseur analogique numérique relié en entrée au module de traitement pour un traitement annexe de signaux analogiques,

25 L'invention concerne également un procédé de réception et de traitement de signaux numériques, comprenant une étape de réception par un hôte d'au moins un flux de transport entrant de données numériques encodées dans un format de compression prédéterminé.

30 On transmet le flux de transport entrant depuis l'hôte vers un module de traitement ; dans le module de traitement, on décode des signaux numériques contenus dans le flux de transports entrant ; on renvoie à l'hôte les signaux traités.



Avantageusement, on réalise les étapes de procédé additionnelles suivantes :

- on effectue, dans le module de traitement, un démultiplexage et un filtrage du flux de transport entrant avant le décodage,
- 5 - on reçoit des signaux numériques embrouillés contenus dans le flux de transport entrant,
- on effectue un désembrouillage des signaux numériques embrouillés dans le module de traitement,
- on utilise une unité de stockage pour le stockage des données numériques issues du flux de transport entrant.
- 10 - on stocke les données numériques issues du flux de transport entrant sur l'unité de stockage,
- on transmet, en différé, les données numériques au module de traitement pour leur traitement,
- 15 - on effectue, dans le module de traitement, un décodage des données numériques puis un encodage dans un autre format de compression de données,
- on stocke les données numériques ainsi transcodées dans l'unité de stockage,
- 20 - on crypte, dans le module de traitement, les données numériques des signaux traités,
- on stocke les signaux traités cryptés sur l'unité de stockage,
- on reçoit plusieurs flux de transport entrant,
- on transmet les flux de transport entrant vers le module de traitement pour traitement,
- 25 - on retourne les signaux traités à l'hôte pour stockage et/ou affichage,
- on utilise au moins un module de traitement supplémentaire,
- on effectue des décodages à partir de formats de compression différents dans les différents modules de traitement.

---

30 Les dessins ci-joints sont donnés à titre d'exemples et ne sont pas limitatifs de l'invention. Ils représentent seulement un mode de réalisation de l'invention et permettront de la comprendre aisément.

La figure 1 schématise le mode de réception et de traitement actuel de flux de transport de données numériques issues d'une réception satellitaire.

La figure 2 illustre également l'état de la technique actuelle et différents composants des set top box utilisés.

5 La figure 3 montre différents composants du système selon l'invention dans un mode préféré de réalisation.

La figure 4 montre un exemple de cheminement et de traitement des flux de transport de signaux numériques.

10 La figure 5 montre un exemple de composants du module de l'invention.

La figure 6 montre plus précisément une implémentation matérielle possible du module de l'invention.

La figure 7 illustre une possibilité additionnelle de l'invention pour une copie locale de sauvegarde de données cryptées.

15 La figure 8 montre une variante de l'invention avec une unité de stockage additionnelle.

La figure 9 et la figure 10 montrent différents cas de fonctionnement du système de l'invention suivant cette variante.

20 La figure 11 illustre un cas de fonctionnement de l'invention suivant une variante mettant en œuvre deux modules et une unité de stockage de données.

A titre préliminaire on indique que la présente description est effectuée à titre non limitatif dans le cadre d'une application à la télévision numérique. Les flux de données traités comprennent dans ce cadre généralement une partie audio et une partie vidéo. Cependant, cet exemple n'est pas limitatif de  
25 l'invention.

Selon l'état de la technique actuel représenté en figure 1, un réseau de télécommunication 4 assure la transmission depuis le serveur de l'opérateur de diffusion numérique d'un flux numérique 5 supportant un ou plusieurs programmes de télévision numérique.

30 Généralement, le flux numérique entrant 5 est un flux multiplexé embrouillé pour éviter le piratage et codé dans un format de compression prédéterminé. Le repère 8 de la figure 1 présente un exemple de signal codé

crypté entrant et supporté dans le flux numérique entrant 5. A ce stade, le signal 8 n'est pas exploitable directement par l'utilisateur.

Le flux de transport numérique entrant 5 est reçu suivant l'état de la technique dans un décodeur 50 communément appelé set top box. Le  
5 décodeur 50 coopère avec un support de moyen d'autorisation délivré par l'opérateur à l'utilisateur et par exemple constitué par une carte à puce 51.

Après délivrance des moyens d'autorisation contenus sur la carte à puce 51 au décodeur 50, ce dernier effectue un traitement du flux numérique entrant 5 de façon à obtenir des signaux exploitables par l'utilisateur et destinés  
10 en particulier à une visualisation sur un téléviseur 3.

La figure 2 illustre plus particulièrement un exemple de différents composants présents dans un décodeur 50 selon l'état de la technique actuelle.

Dans ce cadre, le décodeur 50 comporte d'abord une partie de réception comprenant un tuner 6a dont l'entrée est reliée à une antenne ou à un  
15 câble quelconque. Ce tuner 6a est connecté à un démodulateur 6b de sorte que les signaux démodulés sont ensuite transmis à un système de désembrouillage 55 apte également à opérer un démultiplexage du flux. Le démultiplexeur comporte généralement un certain nombre de filtres programmés par un micro processeur en fonction des diverses applications  
20 supportées par le décodeur.

Au niveau du désembrouilleur 55, des clés de cryptage sont utilisées par l'algorithme de désembrouillage et dépendent des moyens d'autorisation contenus dans la carte à puce 51 de l'utilisateur. Par le biais d'une interface  
25 carte à puce 52, l'utilisateur insère la carte à puce 51, ce qui permet au décodeur 50 d'accéder aux moyens d'autorisation utilisables par le désembrouilleur 55. En sortie du désembrouilleur 55, les données sont organisées par paquet et sont désembrouillées.

On opère ensuite leur décodage consistant à passer d'un format de ~~compression prédéterminé à un format décompressé~~. Ce décodage est effectué  
30 au niveau de décodeurs comprenant généralement un décodeur audio 53 et un décodeur vidéo 54.

A ce stade, le traitement numérique est finalisé et les signaux sont transmis à une partie d'adaptation pour l'affichage. Les opérations d'adaptation

consistent essentiellement à une adaptation de format PAL ou SECAM ainsi qu'à une conversion numérique analogique au niveau des blocs respectivement 7a, 7b, 7c.

En sortie des blocs 7b et 7c, un signal analogique exploitable par le téléviseur 3 est obtenu.

Tel qu'exposé ci-dessus, on constate que le set top box actuellement utilisé effectue les étapes essentielles de traitement numérique. Ce traitement concerne en particulier les étapes suivantes :

- le désembrouillage (consistant à obtenir un flux décrypté aux moyens des moyens d'autorisation délivrés à l'utilisateur par un opérateur).
- Le décodage consistant à passer d'un format de compression prédéterminé tel MPEG2, MPEG4, ou MP3 à un format décompressé.
- Les phases de traitement numérique préalable comprenant le démultiplexage du flux de transport numérique et le filtrage des données.

Le module et le système de la présente invention permettent de déporter tout ou partie de ces étapes essentielles de traitement numérique.

Dans ce cadre, le système de l'invention comporte un hôte 1 pouvant se présenter extérieurement de façon semblable aux set top box ou décodeurs actuellement utilisés et présentant de façon classique une partie de réception 6 comprenant un tuner 6a et un démodulateur 6b ainsi qu'une partie d'adaptation pour l'affichage 7 comprenant de façon classique un adaptateur de format 7a (par exemple PAL/SECAM) et des convertisseurs numériques analogiques 7b, 7c des signaux vidéo et audio. L'hôte 1 comporte en outre différents éléments de connectique permettant la connexion du tuner 6a par exemple à une antenne ou des moyens de réception terrestres, ainsi que la connexion en sortie à un téléviseur 3. L'hôte 1 peut en outre être commandé par une télécommande 9.

De façon caractéristique, l'hôte 1 de l'invention coopère avec un module de traitement 2 également schématisé en figure 3. La liaison entre le module de traitement 2 et l'hôte 1 pourra s'effectuer de différentes manières et par exemple par le biais d'une liaison série de type USB (Universal Serial Bus).

Pour gérer les communications entre l'hôte 1 et le module de traitement 2, une interface est présente dans l'hôte 1 et est avantageusement pilotée par le module de traitement 2. Elle est donc entièrement esclave.

La figure 3 illustre le cheminement des données au sein du système de l'invention. En particulier, on a présenté que les données issues du tuner 6a et du démodulateur 6b parviennent jusqu'à l'interface 12 pour transmission au module de traitement 2.

Ensuite, les données traitées sont retournées par le module de traitement 2 à l'hôte 1 toujours par l'intermédiaire de l'interface 12 pour transmission à la partie d'adaptation pour l'affichage 7 et enfin exploitation par le téléviseur 3.

La figure 4 montre plus précisément le traitement des signaux numériques opéré au sein du module de traitement 2.

Ce traitement consiste en premier lieu en un décodage des signaux numériques contenus dans le flux de transport entrant 5 (issu du système de diffusion de l'opérateur) permettant de convertir les données depuis un format de compression prédéterminé (généralement MPEG2) en un format décompressé.

Le module de traitement 2 comporte donc des moyens de décodage 15, 16 permettant de retourner à l'hôte 1 un flux 31 en clair. Après retour à l'hôte 1, un signal vidéo en clair 36 et un signal audio en clair 37 peuvent être délivrés à la partie d'adaptation 7 pour l'affichage et le son.

De façon avantageuse et dans le cas où le système de l'invention est utilisé pour un accès à des programmes télévisuels payants, le module de traitement 2 comporte en outre des moyens de désembrouillage 13 aptes à coopérer avec des moyens d'autorisation de décryptage 14 spécifiques à l'utilisateur et à l'opérateur de façon à désembrouiller le flux délivré par l'opérateur.

Le bloc 13 comporte en outre avantageusement des moyens de pré traitement classiques consistant au démultiplexage et au filtrage préalable du flux de transport entrant 5. Une fois le pré traitement et le désembrouillage opérés au niveau du bloc 13, les données sont transmises aux moyens de

décodage (décodeur audio 16 et décodeur vidéo 15) également contenus dans le module de traitement 2. Cette configuration est illustrée en figure 5.

A titre indicatif, on a représenté en figure 6 un exemple de réalisation du module de traitement 2. Dans ce cadre, le module 2 comprend les éléments suivants : un contrôleur 17, une zone de stockage d'autorisation 18 (permettant de contenir les moyens d'autorisation de décryptage), une zone de stockage de données 19 (consistant en une mémoire dynamique du type DRAM), une zone de stockage de programme 20, un accélérateur de désembrouillage 21 de filtrage 22 de décryptage 23, de décodage audio 24 et vidéo 25. Le module de traitement 2 comporte enfin une interface 35 maître pour la communication avec l'hôte 1.

Suivant un mode préféré de réalisation, le module de traitement comprend également des moyens d'encodage 26, 27 de signaux numériques permettant, après l'opération de décodage, d'encoder les signaux numériques dans un autre format de compression. Cela permet d'opérer un transcodage, par exemple du format MPEG2 au format MPEG4, ou encore du format MPEG2 au format MP3 pour les signaux audio, afin de réduire sensiblement leur taille.

Cette opération de transcodage permet en particulier de destiner les données à un stockage au niveau d'une unité de stockage 10. Suivant l'exemple de la figure 8, l'unité de stockage 10 est déportée relativement au module de traitement 2 et à l'hôte 1. Cependant, cette solution n'est pas limitative et l'unité de stockage 10 intégrée pourrait être utilisée soit dans l'hôte 1 soit dans les modules de traitement 2.

En outre, l'unité de stockage 10 est avantageusement également pilotée par des moyens de pilotage du module 2.

Dans l'exemple de la figure 8, le flux de transport 5 reçu par l'hôte 1 (étape A) est transmis par l'interface 12 au module de traitement 2 (étape B) pour y opérer une opération de décodage puis d'encodage pour un stockage dans l'unité de stockage 10 dans un format de compression souhaité (étapes C et D). Ces phases de transmission de données entre les différents éléments constitutifs du système sont particulièrement repérées de A à D en figure 9.

Lorsque l'utilisateur souhaite visualiser les données stockées dans l'unité de stockage 10, le schéma représenté à la figure 10 s'opère. Dans ce

cadre, les données stockées sont retransmises depuis l'unité de stockage 10 vers l'interface 12 (étape A) pour transmission au module de traitement 2 (étape B). A ce niveau, les données sont décodées pour une exploitation par l'hôte 1 (étape C). En phase D, les signaux sont transmis au téléviseur pour la visualisation. Outre les opérations d'encodage et de décodage opérées par le module de traitement dans ce cadre de coopération avec l'unité de stockage 10, les opérations d'embrouillage et de désembrouillage peuvent être utilisées, en particulier pour une stockage de données embrouillées sur l'unité de stockage afin d'éviter un piratage.

La figure 7 montre plus précisément des moyens utilisables pour réaliser la sauvegarde locale des données sur l'unité de stockage 10.

L'ensemble ainsi constitué permet la génération de signaux au format souhaité. Afin d'assurer la sécurité des données, un générateur de clé 30 est également présent pour transmettre des clés de copie locale à des moyens de cryptage local 28 et des moyens de décryptage local 29.

Ainsi, lorsque l'utilisateur souhaite effectuer une copie locale, les signaux vidéo et audio en clair 32, 33 sont reçus au niveau des encodeurs vidéo et audio 26 et 27 pour un encodage au format souhaité (par exemple MPEG4 et MP3). Les signaux ainsi compressés sont reçus par les moyens de cryptage local 28 où ils sont embrouillés par l'intermédiaire des clés de cryptage local générées par le générateur 30. En sortie, on obtient des signaux cryptés et encodés 38.

Lorsque l'utilisateur souhaite rejouer les données ainsi stockées, les signaux cryptés encodés 34 sont reçus en entrée par des moyens de décryptage local 29 aptes à les désembrouiller au moyen de clés, puis à transmettre les signaux désembrouillés au décodeur 15, 16 pour la génération de signaux vidéo et audio en clair et décompressé 36, 37 en sortie.

Un module de traitement 2 peut intégrer un ou plusieurs types de moyens de décodage et d'encodage suivant le format de compression auquel on souhaite parvenir ou duquel on souhaite décoder.

Suivant une variante de l'invention, le système comporte au moins un module de traitement supplémentaire 11 également apte à être relié à l'hôte 1 par l'interface 12. Cette configuration permet notamment avec un seul hôte 1 de

disposer de différents modules de traitement 2 correspondant à différents opérateurs de diffusion numérique.

Par le biais de l'invention, il est possible de réaliser des traitements simultanés de deux flux (ou plus) de données numériques. Cette fonctionnalité  
5 trouvera son application par exemple à la réalisation de fonctions Picture in Picture (consistant à incruster une image dans une autre) ou encore pour opérer un stockage de données correspondantes à un programme tout en visualisant les données d'un autre programme.

Dans ce cadre, la figure 11 présente un exemple de travail simultané  
10 sur une pluralité de flux dans le cas de la variante mettant en oeuvre deux modules de traitement de 11.

Dans cette application, on peut par exemple utiliser le premier module de traitement 2 pour le décodage et l'encodage de données numériques vers ou depuis le format MPEG2. Le module de traitement supplémentaire 11 est  
15 quant à lui destiné à l'encodage et au décodage de données numériques au format MPEG4 et MP3.

Dans le cadre de l'exemple de la figure 11, un flux de données numériques 1 est reçu au niveau de la partie de réception 6 de l'hôte 1 (étape A). En outre, l'unité de stockage 10 transmet un autre flux correspondant à des  
20 données stockées à l'interface 12 de l'hôte 1 (étape B). Le flux de transport entrant est transmis par l'interface 12 au module de traitement 2 comme le représente la flèche repérée C.

Parallèlement, les données issues de l'unité de stockage sont transmises par l'interface 12 au module de traitement supplémentaire 11  
25 comme le représente la flèche D. Dans le module de traitement supplémentaire 11, les données sont décodées pour être retournées comme le présente la flèche repérée E à l'interface 12 pour transmission au module de traitement 2 comme le présente la flèche repérée F. Les données issues du flux de la flèche repérée C sont traitées dans le module de traitement 2 pour être en particulier  
30 démultiplexées, filtrées, désembrouillées (le cas échéant) et décodées depuis leur format de compression initial.

A ce stade, le module de traitement 2 comporte les données en clair issues des flux de transport entrant repérés par la flèche A et de l'unité de



stockage 10. L'ensemble de ces signaux numériques en clair peuvent ensuite être retournés à l'interface 12 pour exploitation par l'hôte 1 comme le représente la flèche repérée G. Cette exploitation peut par exemple consister en une incrustation du type Picture in Picture à l'écran, mais cet exemple n'est pas limitatif.

Suivant une possibilité du procédé de réception et de traitement de l'invention, on stocke les données numériques issues d'un flux de transport entrant 5 sur l'unité de stockage 10 pour les retransmettre en différé au module de traitement 2 pour le traitement des données. Cela permet par exemple de stocker un flux reçu en direct sur l'unité de stockage et de n'effectuer le traitement au niveau du module qu'ultérieurement (par exemple compte tenu du temps de traitement nécessaire au ré-encodage, pour un travail pendant une période creuse d'utilisation par exemple la nuit).

Ainsi, le flux reçu en direct est stocké dans l'unité de stockage 10 puis est renvoyé au module de traitement 2 pour un travail de compression et est enfin retourné compressé au format souhaité sur l'unité de stockage. On constate que, dans cet exemple, la puissance nécessaire du module est moindre ce qui permet de réduire la surface de silicium, la puissance à dissiper et le coût du module.

Suivant une autre variante de l'invention, le système comporte un convertisseur analogique numérique relié en entrée au module de traitement 2, de façon à permettre un traitement annexe de signaux analogiques. Par exemple, cette configuration permet de connecter le module de traitement 2 à une source de télévision terrestre au format analogique ou encore à une unité de stockage de données analogiques telle qu'un magnétoscope.

Cette configuration permet également de recevoir des données audio issues des moyens de réception analogiques par exemple par le biais d'une chaîne hi fi. Les signaux analogiques ainsi reçus en entrée par le module de traitement 2 sont digitalisés par le convertisseur analogique numérique et peuvent être exploités en complément des données numériques exposées précédemment dans le cadre de l'invention. En particulier, le module de traitement 2 peut traiter les données issues des signaux analogiques de façon à les encoder en vue d'un stockage sur l'unité de stockage 10.

REFERENCES

1. hôte
2. module de traitement
- 5 3. téléviseur
4. réseau de télécommunication
5. flux numérique entrant
6. partie réception
- 6a. tuner
- 10 6b. démodulateur
7. partie d'adaptation pour l'affichage
- 7a. adaptateur de format
- 7b. convertisseur D/A vidéo
- 7c. convertisseur D/A audio
- 15 8. signal codé crypté entrant
9. télécommande
10. unité de stockage de données numériques
11. module de traitement supplémentaire
12. interface
- 20 13. moyens de désembrouillage
14. moyens d'autorisation de décryptage
15. décodeur vidéo
16. décodeur vidéo
17. contrôleur
- 25 18. zone de stockage d'autorisation
19. zone de stockage de données
20. zone de stockage de programme
21. accélérateur de désembrouillage
22. accélérateur de filtrage
- 30 23. accélérateur de décryptage
24. accélérateur de décodage audio
25. accélérateur de décodage vidéo
26. encodeur vidéo

- 27. encodeur audio
  - 28. moyens de cryptage local
  - 29. moyens de décryptage local
  - 30. générateur de clés
  - 5 31. flux en clair et décompressé
  - 32. signal vidéo en clair en entrée
  - 33. signal audio en clair en entrée
  - 34. signaux cryptés entrant
  - 35. interface maître
  - 10 36. signal vidéo en clair en sortie
  - 37. signal audio clair en sortie
  - 38. signaux cryptés sortant
  - 50. décodeur
  - 51. carte à puce
  - 15 52. interface carte à puce
  - 53. décodeur audio
  - 54. décodeur vidéo
  - 55. désembrouilleur
-

REVENDICATIONS

1. Module de traitement (2) de signaux numériques apte à être relié à un hôte (1) de réception d'au moins un flux de transport entrant (5) de données numériques encodées dans un format de compression prédéterminé,  
5 Caractérisé par le fait que,  
Il comporte des moyens de décodage (15, 16) de signaux numériques contenus dans le flux de transport entrant (5).
2. Module selon la revendication 1,  
10 Caractérisé par le fait que,  
Il comporte des moyens de désembrouillage (13) de signaux numériques embrouillés contenus dans le flux de transport entrant (5).
3. Module selon la revendication 2,  
Caractérisé par le fait que,  
15 Il comporte des moyens d'autorisation de décryptage.
4. Module selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,  
Caractérisé par le fait que,  
Il comporte des moyens de démultiplexage et de filtrage préalables du flux de transport entrant (5).
- 20 5. Module selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,  
Caractérisé par le fait que,  
Il comporte des moyens d'encodage (26, 27) de signaux numériques dans au moins un autre format de compression, pour effectuer un transcodage.
6. Module selon l'une quelconque des revendications 1 à 5,  
25 Caractérisé par le fait que,  
Il comporte des moyens de stockage temporaire ou permanent des signaux numériques.
7. Module selon l'une quelconque des revendications 1 à 6,  
Caractérisé par le fait que,  
30 Il comporte des moyens de pilotage de son interface (12) avec l'hôte
- 1).
8. Module selon l'une quelconque des revendication 1 à 7,  
Caractérisé par le fait que,

Le flux de transport entrant est un flux de transport de données numériques de programmes audiovisuels.

9. Système de réception et de traitement de signaux numériques comprenant un hôte (1) de réception d'au moins un flux de transport (5) de données numériques encodées dans un format de compression prédéterminé et un module de traitement (2) apte à être relié à l'hôte (1),

Caractérisé par le fait que,

Il comporte un module de traitement (2) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8.

10. Système selon la revendication 9,

Caractérisé par le fait que,

L'hôte comporte une interface (12) de liaison avec le module de traitement (2), ladite interface (12) comportant une entrée de signal issue d'une partie de réception (6) de l'hôte (1) et une sortie de signal vers une partie

d'adaptation de signal pour l'affichage (7) de l'hôte (1).

11. Système selon la revendication 10,

Caractérisé par le fait que,

L'interface (12) est pilotée par le module de traitement (2).

12. Système selon l'une quelconque des revendications 9 à 11,

Caractérisé par le fait que,

Il comporte au moins un module de traitement supplémentaire (11) apte à être relié à l'hôte (1) par l'interface (12).

13. Système selon l'une quelconque des revendications 9 à 12,

Caractérisé par le fait que,

Il comporte une unité de stockage (10) de données numériques.

14. Système selon la revendication 13 en combinaison avec l'une quelconque des revendications 10, 11, ou 12,

Caractérisé par le fait que,

L'unité de stockage (10) est apte à être reliée à l'hôte (1) par

l'interface de liaison (12).

15. Système selon la revendication 13 ou 14,

Caractérisé par le fait que,

Le module de traitement (2) comporte des moyens de cryptage local de données en vue de leur stockage sur l'unité de stockage (10).

16. Système selon l'une quelconque des revendications 9 à 15,  
Caractérisé par le fait que,

5 Il comporte un convertisseur analogique numérique relié en entrée au module de traitement (2) pour un traitement annexe de signaux analogiques.

17. Procédé de réception et de traitement de signaux numériques, comprenant une étape de réception par un hôte (1) d'au moins un flux de transport entrant (5) de données numériques encodées dans un format de  
10 compression prédéterminé,

Caractérisé par le fait que,

- on transmet le flux de transport entrant (5) depuis l'hôte (1) vers un module de traitement (2) ;
- dans le module de traitement (2), on décode des signaux  
15 numériques contenus dans le flux de transports entrant (5) ;
- on renvoie à l'hôte (1) les signaux traités.

18. Procédé selon la revendication 17,  
Caractérisé par le fait que,  
On effectue, dans le module de traitement (2), un démultiplexage et  
20 un filtrage du flux de transport entrant (5) avant le décodage.

19. Procédé selon la revendication 17 ou 18,  
Caractérisé par le fait que,  
- on reçoit des signaux numériques embrouillés contenus dans  
le flux de transport entrant (5) ;  
25 - on effectue un désembrouillage des signaux numériques embrouillés dans le module de traitement (2).

20. Procédé selon l'une quelconque des revendications 17 à 19,  
Caractérisé par le fait que,  
On utilise une unité de stockage (10) pour le stockage des données  
30 numériques issues du flux de transport entrant (5).

21. Procédé selon la revendication 20,  
Caractérisé par le fait que,

- on stocke les données numériques issues du flux de transport entrant (5) sur l'unité de stockage (10) ;
- on transmet, en différé, les données numériques au module de traitement (2) pour leur traitement.

5 22. Procédé selon la revendication 20 ou 21,  
Caractérisé par le fait que,

- on effectue, dans le module de traitement (2), un décodage des données numériques puis un encodage dans un autre format de compression de données
- 10 - on stocke les données numériques ainsi transcodées dans l'unité de stockage (10).

23. Procédé selon l'une quelconque des revendications 20 à 22,  
Caractérisé par le fait que,

- 15 - on crypte, dans le module de traitement (2), les données numériques des signaux traités ;
- on stocke les signaux traités cryptés sur l'unité de stockage (10).

24. Procédé selon l'une quelconque des revendications 17 à 23  
Caractérisé par le fait que,

- 20 - on reçoit plusieurs flux de transport entrant (5) ;
- on transmet les flux de transport entrant (5) vers le module de traitement (2) pour traitement ;
- on retourne les signaux traités à l'hôte (1) pour stockage et/ou affichage.

25 25. Procédé selon l'une quelconque des revendications 17 à 24,  
Caractérisé par le fait que,

- on utilise au moins un module de traitement supplémentaire (11)
  - on effectue des décodages à partir de formats de compression
- 
- 30 différents dans les différents modules de traitement (2, 11).

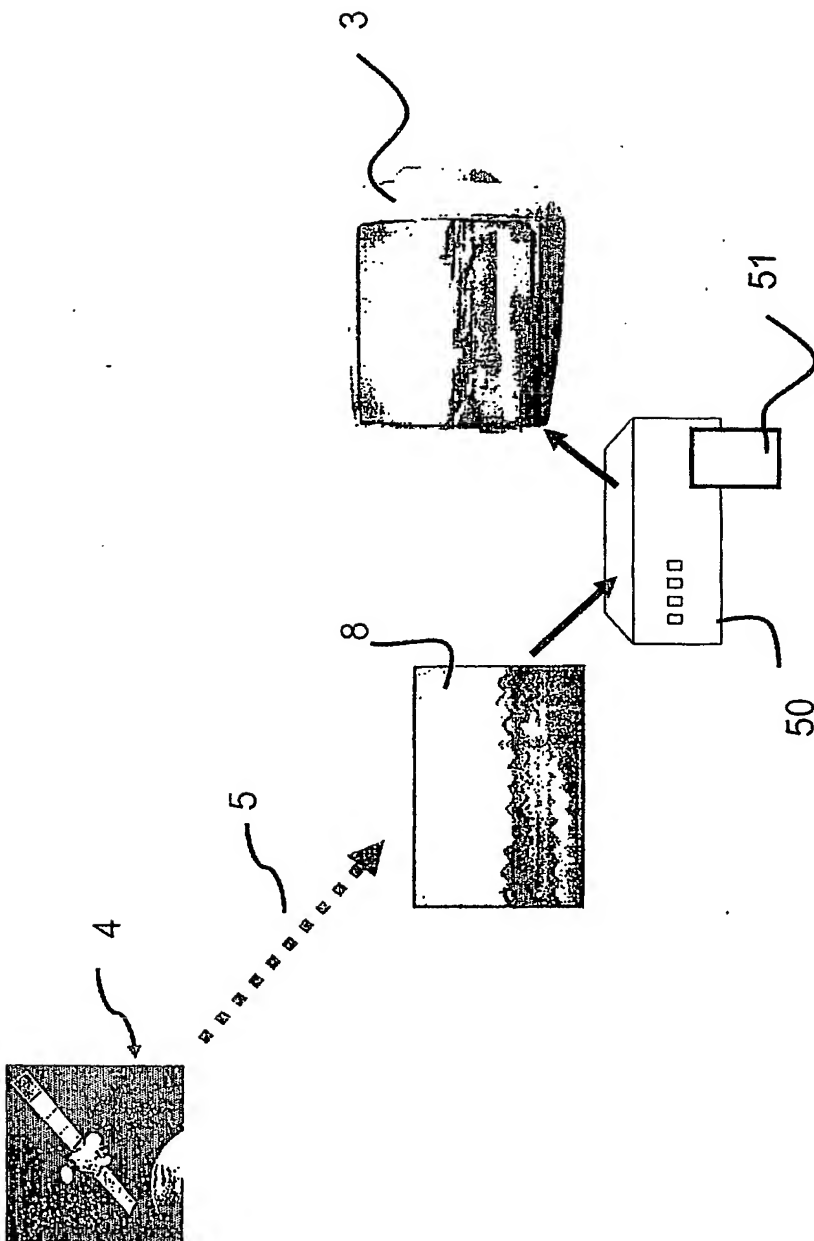


Figure 1



2/11

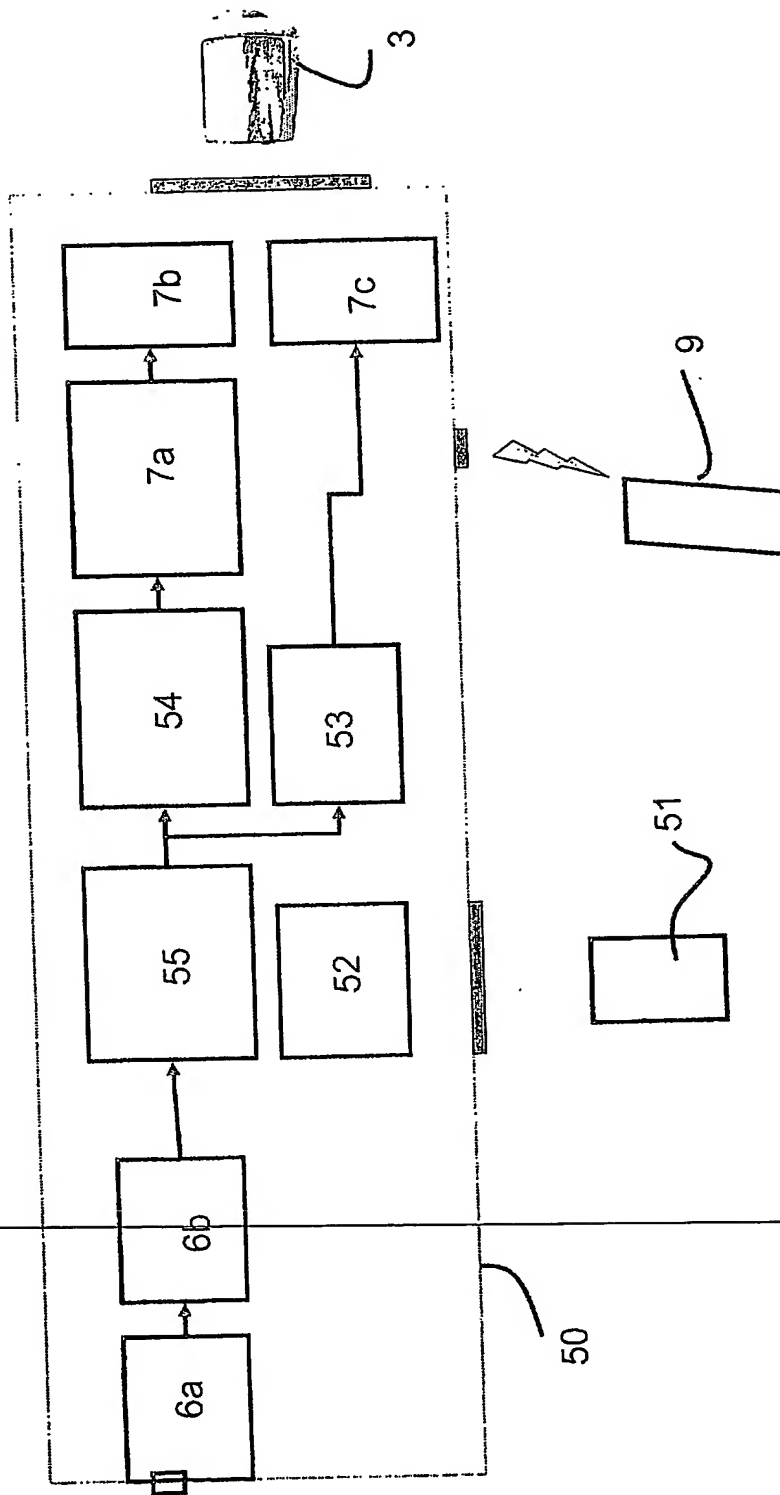


Figure 2

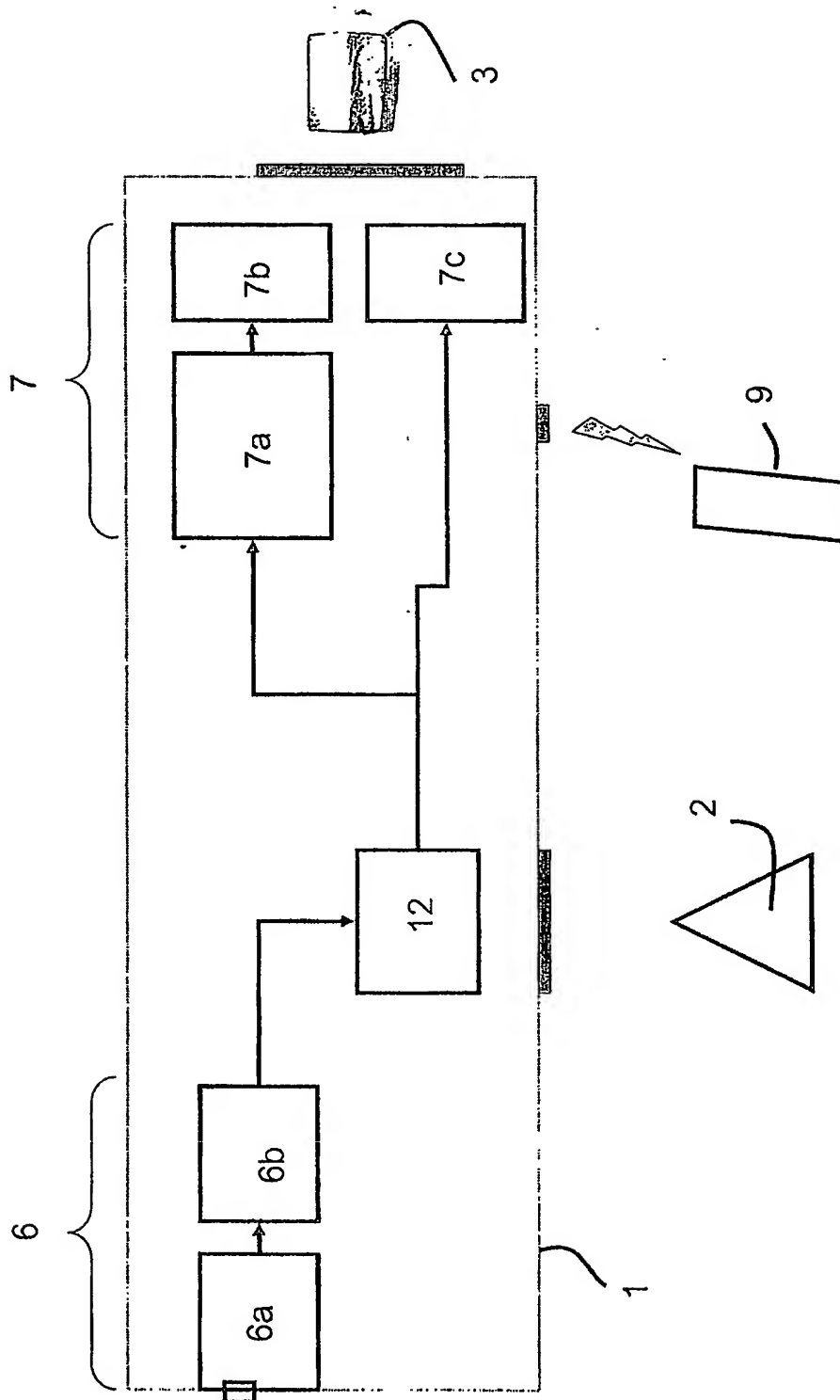


Figure 3

4/11

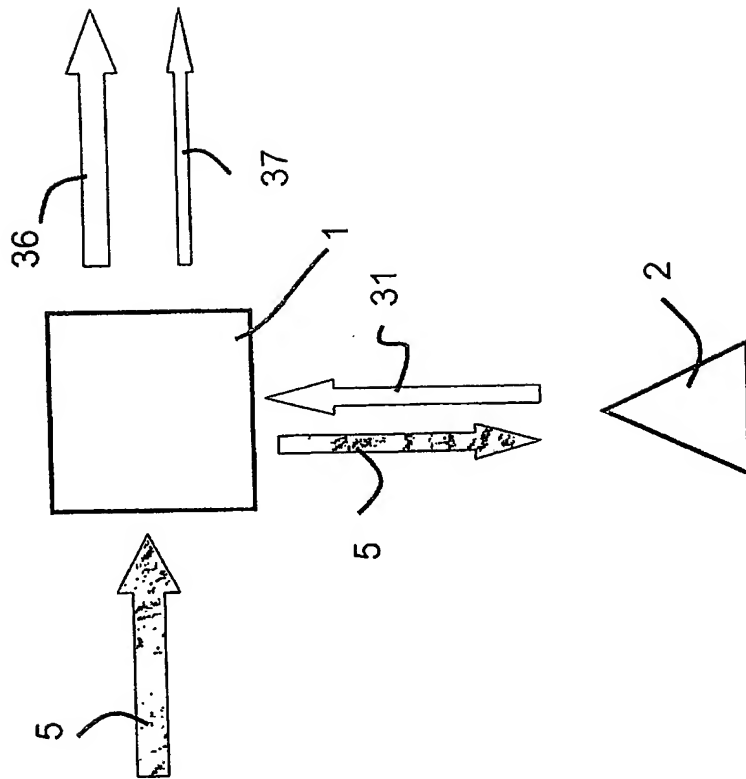
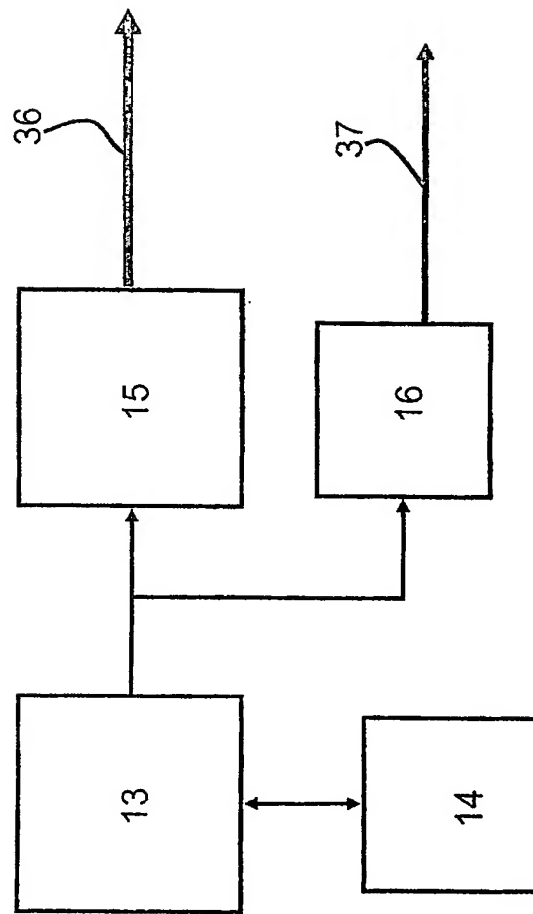


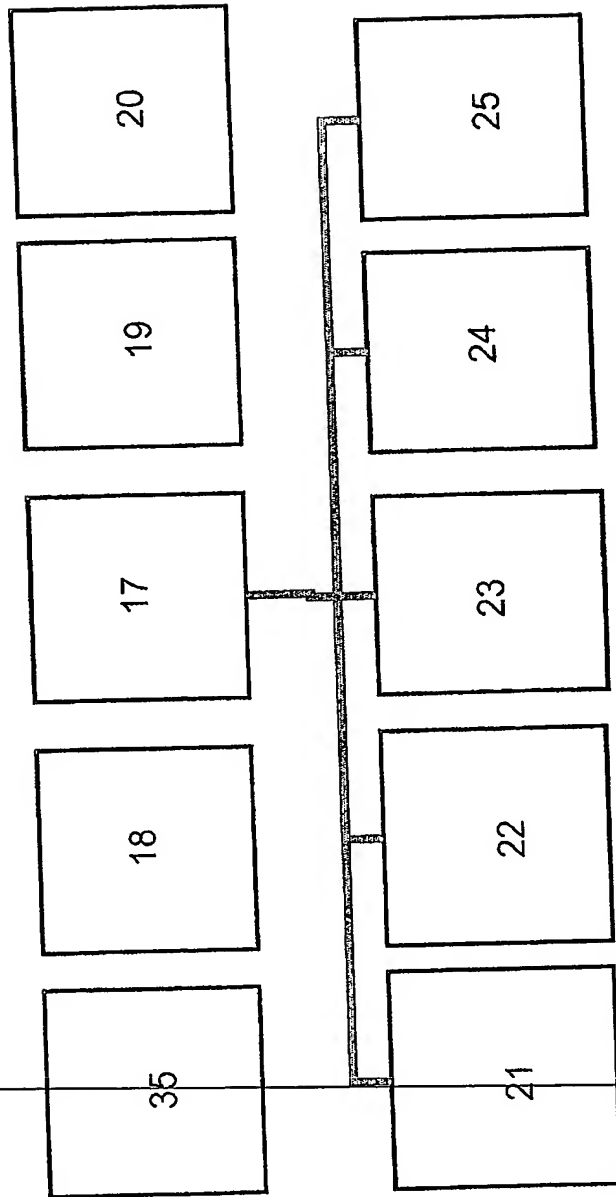
Figure 4

Figure 5



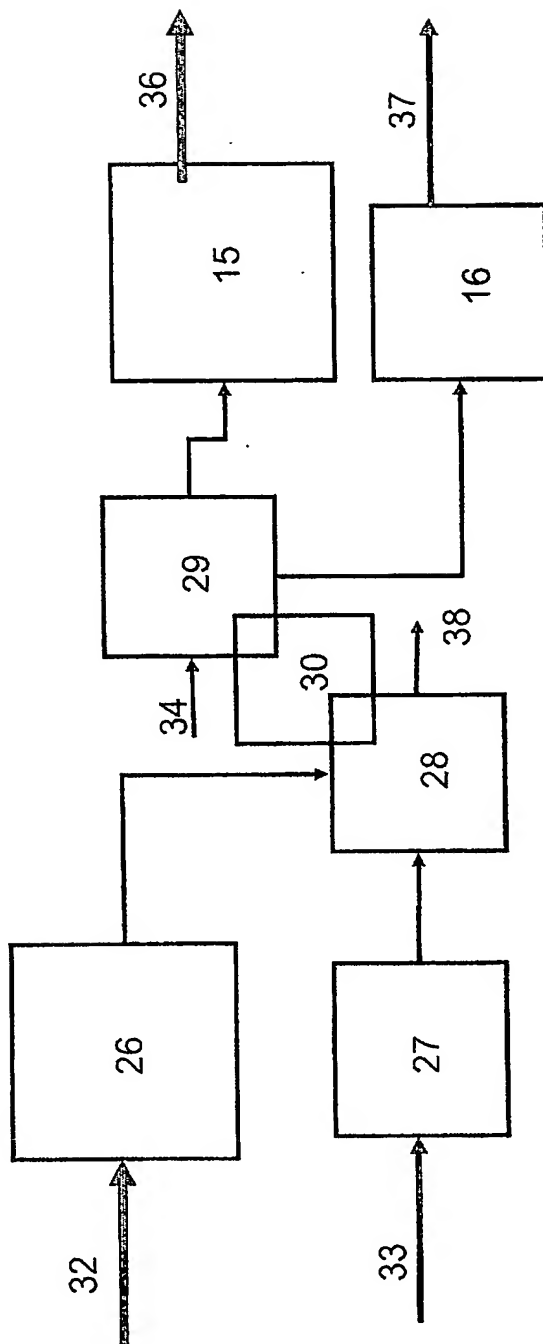
6/11

Figure 6



7/11

Figure 7



8/11

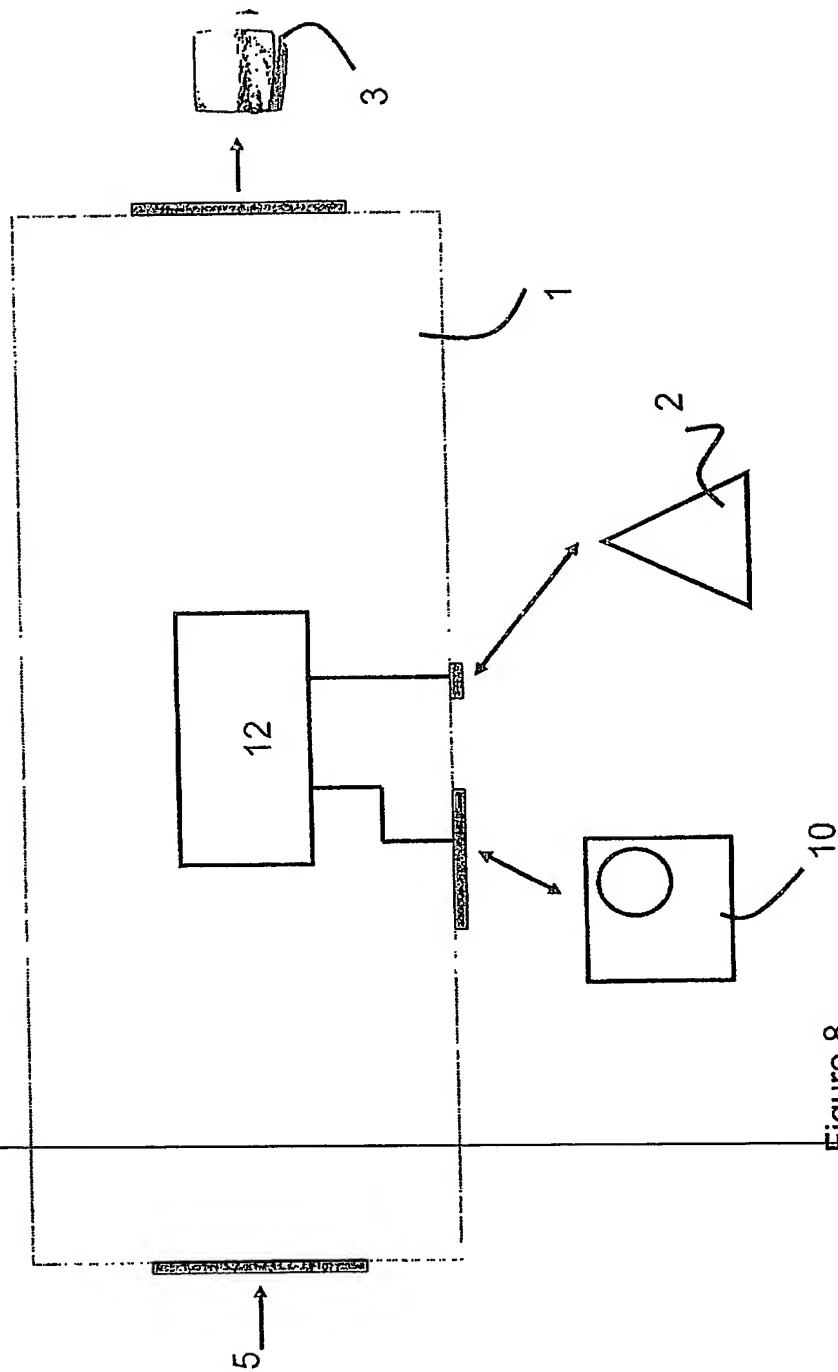


Figure 8

9/11

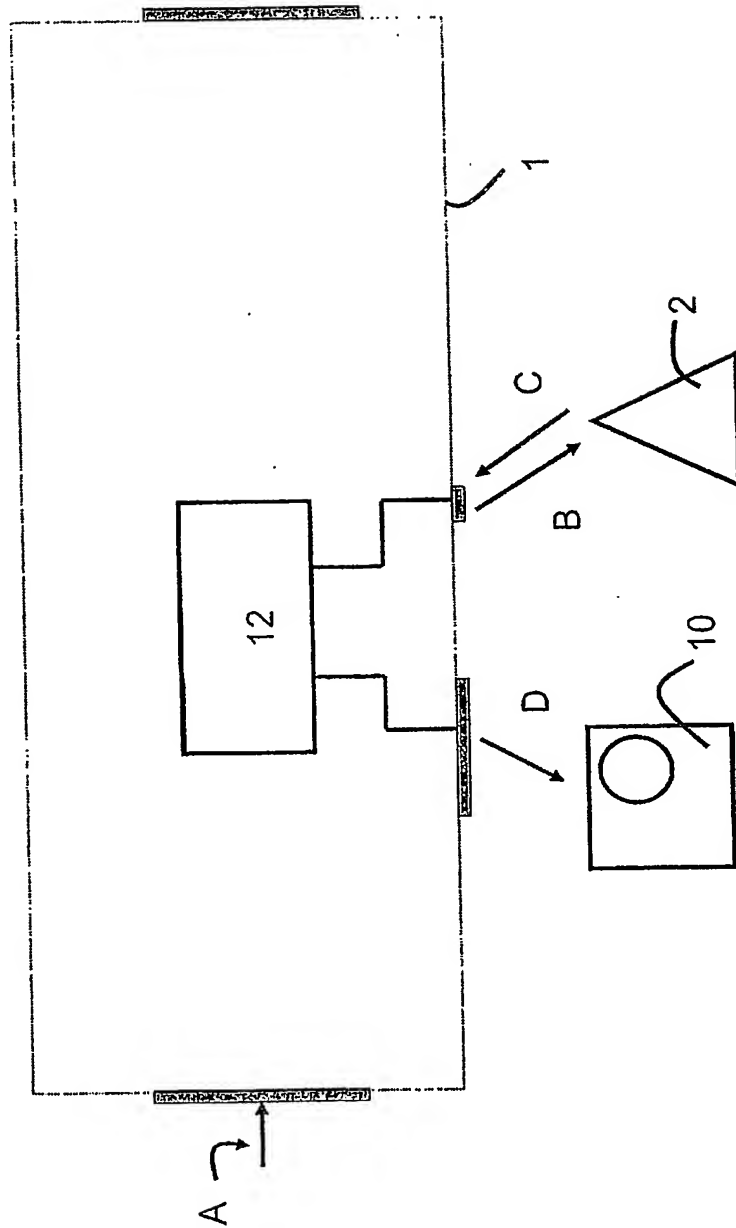


Figure 9



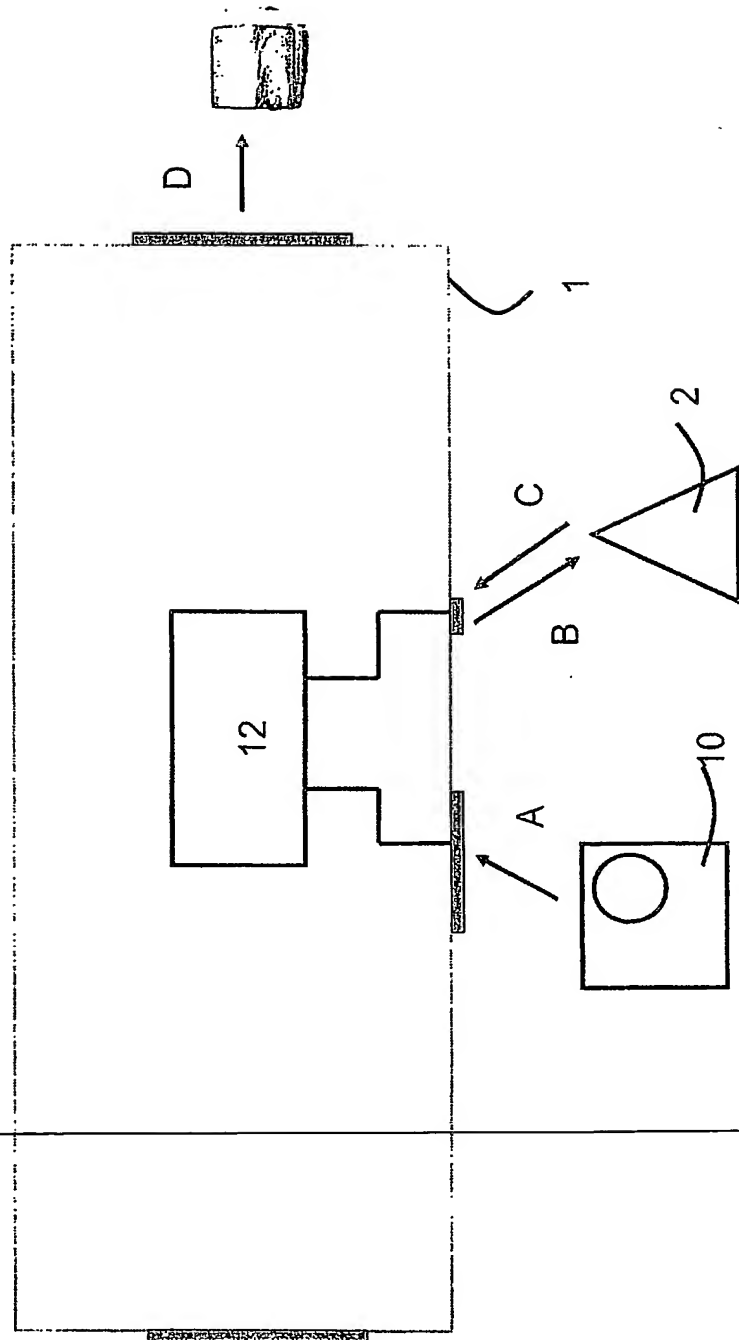


Figure 10

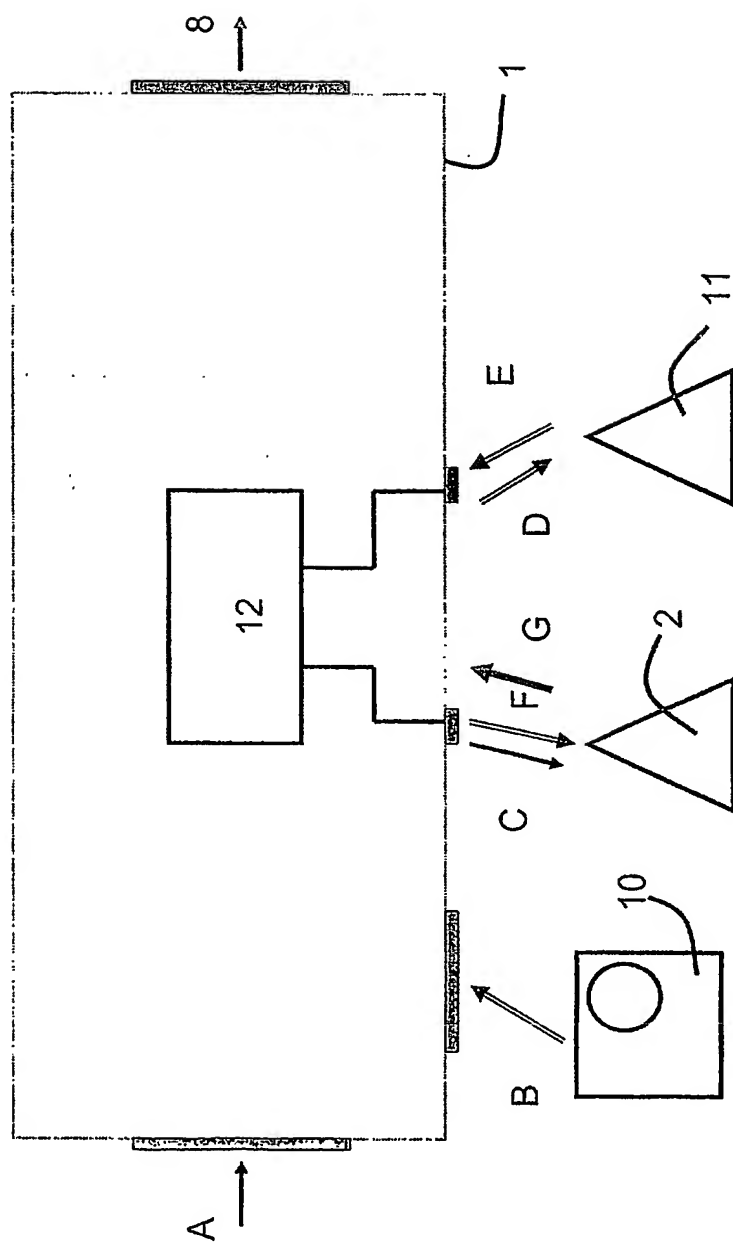
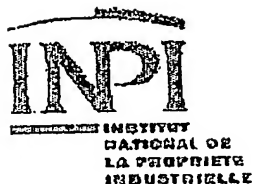


Figure 11



## BREVET D'INVENTION

## Désignation de l'inventeur

Vos références pour ce dossier	XEOLE
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL	0215187
TITRE DE L'INVENTION	Module, système et procédé de traitement des données numériques
LE(S) DEMANDEUR(S) OU LE(S) MANDATAIRE(S):	Jean-Louis HAUTIER MANDATAIRE N° 92.1111

## DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S):

Inventeur 1	
Nom	GUENEBAUD
Prénoms	Philippe
Rue	Le Mazon 1822 chemin de la Clare
Code postal et ville	83270 SAINT CYR SUR MER
Société d'appartenance	

DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE	
Signé par:	Jean-Louis HAUTIER MANDATAIRE N° 92.1111
Date	27 nov. 2002

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

PCT Application  
PCT/FR2003/050118

